

# DEGASSAMENTO DI RADON E MODIFICHE DEL DNA DELLA POPOLAZIONE SICILIANA: POSSIBILI RELAZIONI CON IL TERREMOTO DEL 1908

Italiano F. (1), Bonfanti P. (1) , C.Ciaccio (2) , M.Gesù(3)., G. Piazza (4), C. Romano (5), S. Schiavone (5)



INGV-Sezione di Palermo, Via U. La Malfa 153, Palermo Italy; 2) Banca Cordone Ombelicale Sciacca;  
3) Laboratori di Biologia Molecolare Bioscience Institute San Marino;  
4) Scuola di Spec.Ematologia,UNIPA; 5) Carabinieri RIS, Messina

I risultati delle indagini condotte su base geochimica e genetica nell'area dello Stretto di Messina si incrociano proponendo uno scenario assolutamente nuovo su ciò che un terremoto può indurre anche come effetti sulla salute umana, con modifiche di tipo genetico. Le ricerche svolte nell'ambito del progetto INGV-Dipartimento Protezione Civile su "Valutazione del potenziale sismogenetico e probabilità dei forti terremoti in Italia", hanno mostrato che nell'area dello Stretto di Messina persistono anomalie di degassamento dai suoli di CO<sub>2</sub>, metano e radon, diversi ordini di grandezza al di sopra dei valori normali, per esempio con concentrazioni dinamiche di Rn fino a oltre 80.000 Bq/m<sup>3</sup>. La valutazione di un degassamento naturale di tale intensità in situazione di quiete sismica, ha assunto significato anche nella valutazione degli effetti del Rn sulla salute umana, che, sebbene conosciuti da tempo come seconda causa di tumore al polmone dopo il fumo, si mostrano sorprendentemente come i possibili protagonisti delle mutazioni genetiche riscontrate nella popolazione vivente intorno allo Stretto.



Figura 1  
Distribuzione del gene Dr11 nel DNA della popolazione siciliana e calabrese

## Radon e DNA

Dati di mappatura del DNA hanno mostrato una modificazione del patrimonio genetico della popolazione proveniente dalle aree intorno allo stretto di Messina. Il sistema HLA (che è quella parte del DNA che si interfaccia con l'ambiente esterno) mostra che un antigene (il DR11), appare più sviluppato per la popolazione vivente a cavallo dello stretto.

In particolare l'antigene denominato DR11 è presente con la frequenza più alta intorno a Messina e a Reggio (54% della popolazione) per poi diminuire verso Caltanissetta e Vibo Valentia (44%) con un minimo a Trapani (38%; figura 1).

Una tale modifica del DNA è in contrasto con la Legge di Hardy-Weinberg, secondo la quale in una popolazione in cui gli accoppiamenti avvengono a caso, e in assenza di pressioni evolutive e di forti migrazioni dovrebbe essere mantenuta una generale omogeneità. Questo tipo di distribuzione, molto eterogenea, ma non irregolare e disordinata, non può essere attribuita a fluttuazioni casuali o a deriva genetica, e neanche alle invasioni che nel passato queste regioni hanno subito da parte di popoli stranieri.

L'ordinata e graduale riduzione di frequenza del DR11, funzione della distanza dallo stretto, unitamente alle valutazioni basate sulla riduzione nel tempo della frequenza del DR11, portano a concentrare l'attenzione su un evento con epicentro nello stretto accaduto circa un secolo fa, identificabile come il terremoto del 1908.

**Tenuto conto che non ci sono effetti di un sisma in grado di interagire in modo diretto con la salute umana (se non ferite, paura) si ipotizza che la causa scatenante della mutazione genetica osservata non sia il terremoto in sé, ma qualcosa che ad un forte evento sismico possa essere legata.**

**Se attraverso l'analisi del DNA di soggetti morti prima del terremoto si dovesse accertare che l'antigene DR11 non era così diffusamente presente, il ruolo della sismogenesi assume significati più ampi di quanto finora conosciuto e indagato, incidendo direttamente nei rapporti tra l'uomo e l'ambiente.**

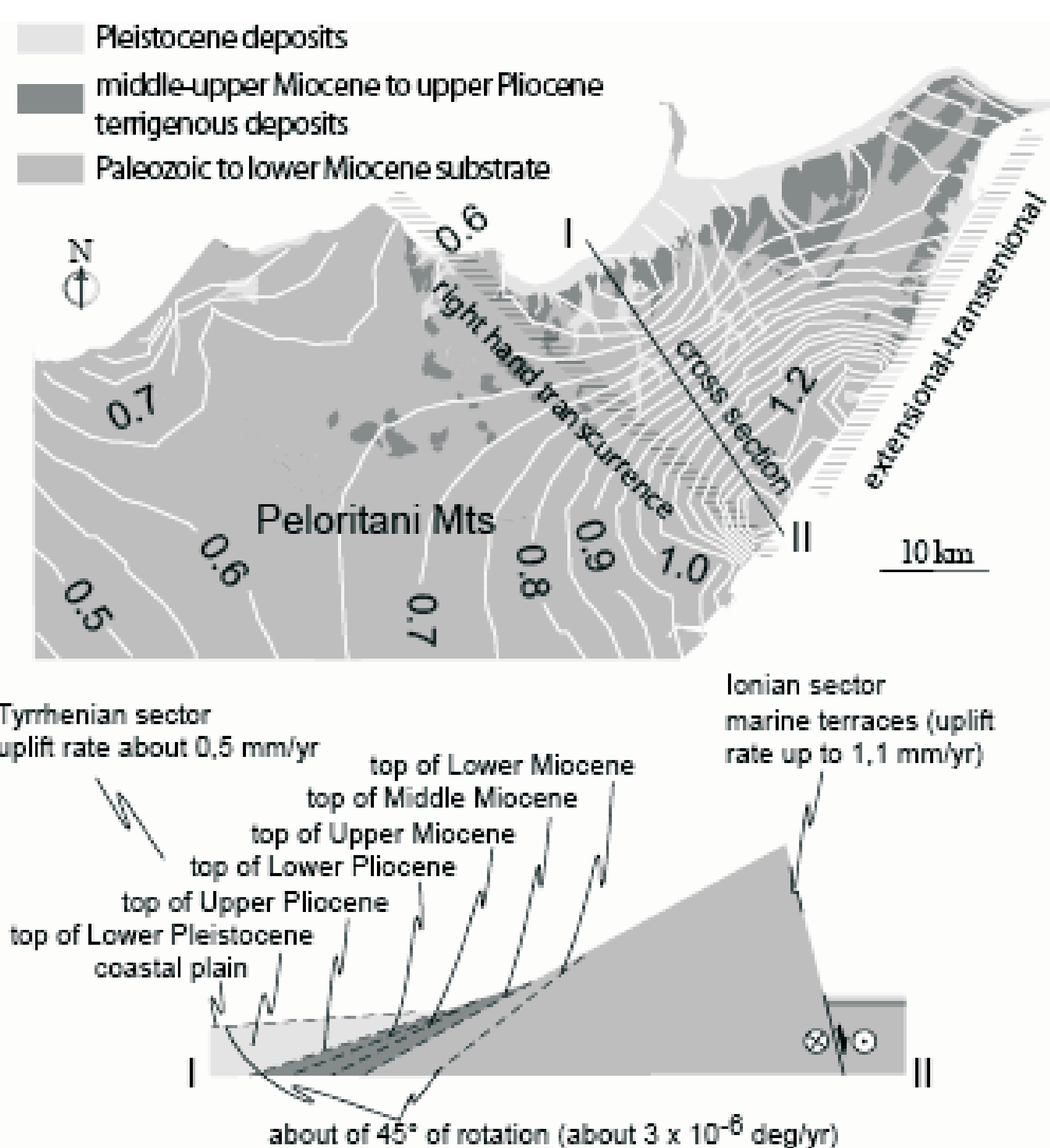


Figura 3

Distribuzione dei tassi di sollevamento in Sicilia NE e sezione geologica che mostra l'assetto del blocco crostale della catena siciliana orientale. Un elevato tasso di rotazione e sollevamento appare registrarsi a partire dal Miocene sup., così come mostra la geometria a ventaglio dei depositi coevi affioranti nel versante tirrenico e l'attuale elevazione dei depositi marini quaternari databili al Tirreniano. Le linee in bianco indicano i tassi di uguale sollevamento che sono stati ricavati dai dati di Ferranti et al. (2006).

## CONCLUSIONI

Nella definizione del rischio sismico per l'area dello stretto, risulta di fondamentale importanza monitorare l'emissione di radon che potrebbe aumentare anche di ordini di grandezza durante lo sviluppo del processo sismogenetico. E' da tener conto che questo rappresenta una delle grandezze che devono entrare in gioco nella definizione del corretto valore di rischio per ogni area sismica. Lo sviluppo del processo sismogenetico, infatti, non necessariamente porta al sisma, ma induce comunque modificazioni sul sistema geologico che possono avere influenze dirette sulla popolazione esposta (p.e. Rn, acque utilizzate per la potabilizzazione etc). Il possibile scenario che vede i lenti processi di deformazione anche come attivi processi di degassamento va indagato e gli aspetti legati alle interazioni a medio-lungo termine con l'uomo rappresentano un inderogabile aspetto di una ricerca multidisciplinare necessaria per approfondire le conoscenze sul fenomeno "terremoto".

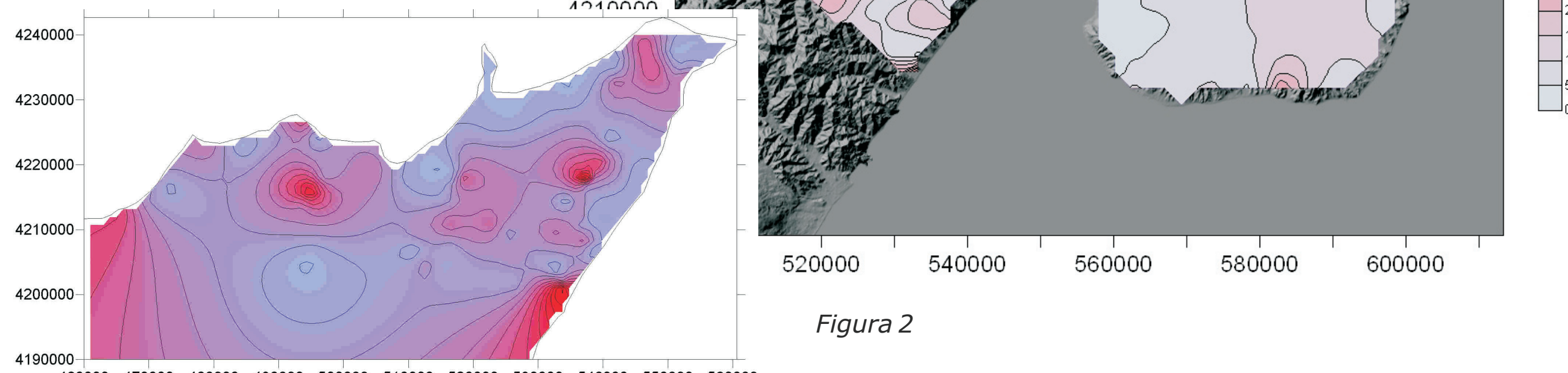


Figura 2

Mapa della distribuzione dell'emissione di Radon nell'area dei Peloritani

## Fluidi e terremoti

I risultati ottenuti in varie aree sismiche italiane (p.e. Umbria, Friuli, Appennino Tosco Emiliano) hanno mostrato che i fluidi cambiano composizione e intensità del rilascio durante l'evolversi della sismogenesi. Le modifiche si registrano prima, durante e dopo gli eventi sismici mostrando che oltre alla fratturazione anche le deformazioni della crosta provocano modificazioni nei fluidi circolanti.

Una aumentata emissione di radon durante il processo che ha portato al terremoto del 1908 è assolutamente ipotizzabile in accordo con quanto osservato durante la crisi sismica dell'Umbria (1997-98) e con le misure effettuate nell'area dello Stretto e nell'area di confine Friuli-Slovenia.

Una massiccia contaminazione da gas radon legata al processo sismogenetico, che si è protratta per tempi probabilmente lunghi, prima durante e dopo il catastrofico evento, può essere la causa delle mutazioni genetiche osservate, avendo indotto gli organismi a reagire per tutelarsi rispetto ad una pressione esterna pericolosa.

In quest'ottica, l'ipotesi che le deformazioni crostali giochino un ruolo determinante nella circolazione dei fluidi, cioè nel variare le miscele tra fluidi di diversa origine e la velocità di circolazione e quindi di rilascio verso l'ambiente esterno, impone che maggiore attenzione venga rivolta a ricerche orientate in tal senso.